Atomic Energy Control Board
P.O. Box 1046
Ottawa, Canada
K1P 5S9

Commission de contrôle de l'énergie atomique
C.P. 1046
Ottawa, Canada
K1P 5S9

INFO-0313

RAPPORT ANNUEL DU PERSONNEL DE LA CCEA SUR LA CENTRALE NUCLÉAIRE GENTILLY 2 POUR L'ANNÉE 1988

par

Le personnel de la CCEA

juin 1989

Canada

Rapport

90-01368/

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION

2. STATISTIQUES DE PRODUCTION DE LA CENTRALE

3. REVUE DES ACTIVITÉS IMPORTANTES RELIÉES À L'EXPLOITATION SÉCURITAIRE DE LA CENTRALE

3.1 RESPECT DES CONDITIONS DU PERMIS D'EXPLOITATION

3.2 RAPPORTS TRIMESTRIELS

3.3 RADIOPROTECTION

3.4 CONTRÔLE DES REJETS ET SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

3.5 SYSTÈMES DE PROCÉDÉ

3.6 PERFORMANCE DES SYSTÈMES SPÉCIAUX DE SÛRETÉ

3.7 ÉVÉNEMENTS IMPORTANTS

3.8 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

3.9 ENTRETIEN PRÉVENTIF DE LA CENTRALE

3.10 CHIMIE

3.11 GESTION DE LA CENTRALE

3.12 FORMATION

3.13 EXERCICES D'URGENCE

3.14 PROTECTION DES PROPRIÉTÉS

3.15 INSPECTIONS ET RONDES DU PERSONNEL DE LA CCEA

3.16 ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'EXPLOITATION DE LA CENTRALE

4. REVUE DES ACTIVITÉS IMPORTANTES RELIÉES AU PERMIS D'EXPLOITATION

4.1 RENOUVELLEMENT DU PERMIS D'EXPLOITATION

4.2 MESURE DU TAUX DE FUITE DE L'ENCEINTE DE RÉTENTION

4.3 ÉTAT DES DOSSIERS VISÉS PAR L'ARTICLE A.B.3 DE L'ANNEXE A.B DU PERMIS D'EXPLOITATION NO 4/88

4.4 ENTREPOSAGE DE BPC

4.5 RÉPERCUSSIONS DE TCHERNOBYL

5. CONCLUSION

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

ANNEXE 1 : PRODUCTION ÉLECTRIQUE DE LA CENTRALE GENTILLY 2

ANNEXE 2 : ÉCARTS À LA LIGNE DE CONDUITE POUR L'EXPLOITATION

ANNEXE 3 : ÉVÉNEMENTS DEVANT ÊTRE RAPPORTÉS CONFORMÉMENT AU PERMIS D'EXPLOITATION NO 4/88

ANNEXE 4 : ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'EXPLOITATION DE LA CENTRALE

ANNEXE 5 : ARTICLE A.B.3 DE L'ANNEXE A.B DU PERMIS 4/88

1. INTRODUCTION

Le personnel de la CCEA a fait une revue détaillée des principaux aspects reliés à la sûreté d'exploitation de la centrale nucléaire Gentilly 2 durant l'année 1988. Cette centrale est exploitée par Hydro-Québec, en vertu du permis d'exploitation de réacteur no 4/88 délivré par la Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCEA). Ce permis vient à échéance le 30 juin 1990.

Cette évaluation est basée principalement sur le contenu des différents rapports soumis par Hydro-Québec conformément au permis d'exploitation ainsi que sur les résultats des inspections, audits et rondes faits par le personnel de la CCEA au cours de 1988.

2. STATISTIQUES DE PRODUCTION DE LA CENTRALE

L'annexe 1 présente un tableau résumant la production électrique de la centrale durant 1988. Ce tableau est extrait du quatrième rapport trimestriel produit par Hydro-Québec.

3. REVUE DES ACTIVITÉS IMPORTANTES RELIÉES À L'EXPLOITATION SÉCURITAIRE DE LA CENTRALE

3.1 RESPECT DES CONDITIONS DU PERMIS D'EXPLOITATION

3.1.1 Écarts à la Ligne de conduite pour l'exploitation

Au cours de 1988, il y eut sept (7) écarts à la Ligne de conduite pour l'exploitation (LCE). Ces écarts constituent des dérogations à l'article A.A.1 de l'annexe A.A au permis qui stipule que la centrale doit être exploitée conformément aux règles énoncées dans la LCE. Ils sont discutés brièvement à l'annexe 2 du présent rapport.

Une revue détaillée de chacun de ces écarts indique que la majorité d'entre eux n'ont pas entraîné de dégradation significative de la sûreté d'exploitation de la centrale. Cependant, à cause de leur nombre élevé, le personnel de la CCEA considère que la LCE n'a pas été appliquée avec suffisamment de rigueur en 1988, et que des dispositions doivent être prises pour corriger cette situation.

Vers la fin de l'année, Hydro-Québec a entrepris une réflexion globale sur tous les aspects qui touchent la sûreté d'exploitation de la centrale. Le respect de la LCE sera discuté dans le cadre de cette réflexion.

3.1.2 Soumission des Rapports d'événements

L'article A.A.19 de l'annexe A.A du permis d'exploitation no 4/88 stipule que certains événements doivent être rapportés promptement à la CCEA. Une entente fut conclue avec Hydro-Québec dès le début de l'exploitation commerciale de la centrale quant au contenu et aux délais de soumission des rapports décrivant ces événements.

Au cours de 1988, Hydro-Québec fut incapable de respecter les termes de cette entente pour la majorité des événements, même si tous ces événements furent documentés sous forme de rapports d'événement préliminaires accessibles au personnel de la CCEA. Cependant, ces rapports préliminaires ne documentent pas la position de la direction d'Hydro-Québec sur les recommandations qui y sont énumérées.

Les délais de soumissions peuvent être attribués au manque de ressources humaines et au degré de détail exigé par le document encadrant actuellement la rédaction des rapports d'événement. Une rencontre doit avoir lieu au début de 1989* entre le personnel d'Hydro-Québec et celui de la CCEA dans le but d'harmoniser les exigences du document d'encadrement d'Hydro-Québec avec celles du document de consultation C-99 de la CCEA.

3.1.3 Dérogation à l'article A.A.19 vii) de l'annexe A.A du permis d'exploitation no 4/88

Cet article stipule que le titulaire du permis doit rapporter promptement à la CCEA toute défaillance significative d'un système spécial de sûreté.

Au cours de 1988, une indisponibilité de niveau 2 du système de confinement ne fut pas rapportée promptement à la CCEA selon les exigences de l'article A.A.19 vii) du permis. Seul un rapport trimestriel en fit brièvement mention. Une demande formelle de soumission de rapport d'événement fut adressée à Hydro-Québec pour analyser en détail cette indisponibilité.

3.2 RAPPORTS TRIMESTRIELS

Les quatre rapports trimestriels demandés en vertu du permis d'exploitation furent tous soumis en dedans des délais prescrits.

Le personnel de la CCEA a revu le contenu de chacun de ces rapports et est satisfait de l'information qui y fut présentée.

3.3 RADIOPROTECTION

Il n'y a eu aucun dépassement des limites de doses réglementaires au cours de l'année. Le bilan personnes-mSv de la centrale se situe à 339 pour l'année.

---

* Cette rencontre a effectivement eut lieu en janvier 1989.

Ce faible bilan s'explique, entre autres, par le fait qu'il n'y a pas eu d'arrêt planifié pour exécuter des travaux d'inspection ou d'entretien. La répartition des doses s'établit comme suit :

Dose	Nombre de personnes
< 0.5 mSv	696
0.5-5 mSv	269
5-10 mSv	12
> 10 mSv	0

La dose collective reçue par la population fut estimée à 16 personnes-mSv pour l'ensemble des personnes habitant à l'intérieur d'un rayon de 35 kilomètres de la centrale (208,000 personnes).

Le personnel de la CCEA considère l'ensemble de ces résultats satisfaisants.

3.4 CONTRÔLE DES REJETS ET SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT

Les rejets liquides et aériens sont demeurés inférieurs à 1 % des limites opérationnelles dérivées mensuelles pour la centrale.

Les difficultés rencontrées dans le passé avec le moniteur des effluents liquides furent surmontées et le moniteur présente maintenant une disponibilité acceptable. Quant au moniteur des effluents gazeux, aucun problème ne fut rencontré au cours de l'année, mise à part une indisponibilité de 19 heures causée par une erreur d'exploitation.

Les résultats du programme de surveillance de l'environnement furent soumis en mars 1989. Les résultats des analyses des échantillons prélevés sur la faune (terrestre et aquatique), la flore et l'environnement atmosphérique autour de la centrale nucléaire ne montrent aucun effet négatif relié à son exploitation.

Le personnel de la CCEA est satisfait du contrôle des rejets et du programme de surveillance de l'environnement mis en place par Hydro-Québec.

3.5 SYSTÈMES DE PROCÉDÉ

Aucune défaillance grave d'un système de procédé ne fut signalée au cours de l'année. Tous les systèmes de procédé se sont comportés de façon normale.

3.6 PERFORMANCE DES SYSTÈMES SPÉCIAUX DE SÛRETÉ

3.6.1 Systèmes d'arrêt d'urgence

Aucune période d'indisponibilité ne fut observée durant l'année pour les deux systèmes d'arrêt d'urgence. L'objectif visé est une indisponibilité inférieure à 1×10^{-3} année/année.

3.6.2 Système de confinement

L'indisponibilité observée du système fut de 2191 heures* (250×10^{-3} année/année), ce qui est nettement supérieur à l'objectif de 1×10^{-3} année/année. Cette indisponibilité fut causée par un manque d'étanchéité de deux paires de vannes de confinement qui furent réparées aussitôt la découverte du défaut. La fréquence de vérification de l'étanchéité de ces vannes fut par la suite augmentée afin d'en faire un suivi adéquat.

3.6.3 Système de refroidissement d'urgence du coeur

Aucune période d'indisponibilité ne fut observée durant l'année 1988 sur ce système. L'objectif visé est une indisponibilité inférieure à 1×10^{-3} année/année.

3.7 ÉVÉNEMENTS IMPORTANTS

Le lecteur trouvera à l'annexe 3 un résumé des événements importants survenus à la centrale durant 1988. Quant aux écarts à la Ligne de conduite pour l'exploitation, ils sont discutés à l'annexe 2 du présent rapport.

3.8 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

Ce sujet est traité à la section 4.3.1 du présent rapport.

3.9 ENTRETIEN PRÉVENTIF DE LA CENTRALE

La très grande majorité des fiches d'entretien préventif furent complétées durant l'année 1988. Le personnel de la CCEA est satisfait de la mise en application de ce programme.

3.10 CHIMIE

Une revue des rapports trimestriels a confirmé que le titulaire du permis a exercé un contrôle efficace des paramètres chimiques reliés à la sûreté d'exploitation de la centrale.

3.11 GESTION DE LA CENTRALE

Durant l'année 1988, Hydro-Québec compléta la réorganisation des structures administratives de la centrale. La mission de chacune des entités administratives de même que la description des tâches du personnel cadre de ces entités sont maintenant clairement établies. Ces descriptions furent intégrées dans un document du programme d'assurance de la qualité, document qui fut émis en avril 1989.

---

* Cette période d'indisponibilité devra être révisée suite à la découverte, au début de 1989, d'un autre défaut qui a affecté la disponibilité du système de confinement durant une partie de 1988.

Le personnel de la CCEA est généralement satisfait de la mise en place et de la gestion des structures administratives de la centrale.

3.12 FORMATION

La mise en service du simulateur s'est poursuivie tout le long de l'année. Le simulateur fut d'ailleurs officiellement inauguré le 2 décembre 1988.

La mauvaise qualité de certains manuels ou procédures d'exploitation constitue toujours un obstacle majeur à surmonter dans le programme de formation des candidats chefs de quart et opérateurs de salle de commande. La mise en place des mesures correctrices proposées par Hydro-Québec pour améliorer le contenu de ces manuels s'est poursuivie durant l'année (voir section 4.3.2 du présent rapport).

En ce qui concerne le personnel exploitant accrédité par la CCEA, Hydro-Québec dispose actuellement de sept (7) chefs de quart et de sept (7) opérateurs de salle de commande.

3.13 EXERCICES D'URGENCE

Un exercice général de recensement du personnel eut lieu au mois de novembre. Des délais de recensement inacceptables furent encourus lors de cet exercice. Hydro-Québec étudie présentement les mesures correctrices à apporter afin d'accélérer le processus de recensement.

Par ailleurs, dix exercices d'«alerte centrale» furent faits en dehors des heures normales de travail. Suite à ces exercices, différentes recommandations furent formulées pour corriger les lacunes identifiées.

Le personnel des équipes de quart et de l'équipe d'intervention ayant reçu une formation de base en lutte contre les incendies, participa, en novembre, au programme annuel de maintien des connaissances acquises. Quant aux capitaines et adjoints des équipes de quart, ils reçurent une formation avancée dans ce domaine.

Le Bureau de la protection civile du Québec (BPCQ) procéda à une réémission globale du «Plan sectoriel de prévention des sinistres et de mesures d'urgence - Opération radioactivité Gentilly». Le contenu de ce plan fut par la suite discuté à l'occasion d'une table ronde qui réunissait ensemble des représentants d'Hydro-Québec, du BPCQ, de Protection civile Canada, de la CCEA et de différents autres ministères fédéraux. La revue de ce plan et du rôle que chacun des ministères fédéraux pourrait y jouer se poursuivra en 1989. Le personnel de la CCEA est satisfait de l'évolution de ce dossier.

3.14 PROTECTION DES PROPRIÉTÉS

Le personnel de la CCEA est généralement satisfait des mesures en place à la centrale.

3.15 INSPECTIONS ET RONDES DU PERSONNEL DE LA CCEA

Durant 1988, une trentaine de systèmes reliés à la sûreté d'exploitation de la centrale furent inspectés par le personnel de la CCEA. Une seule non conformité fut relevée lors de ces inspections. Des mesures correctrices furent prises par Hydro-Québec peu de temps après son identification.

Le personnel de la CCEA assura également la surveillance des activités de la centrale au moyen de rondes effectuées au rythme de quatre par semaine. Aucune non conformité majeure ne fut identifiée lors de ces rondes.

3.16 ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'EXPLOITATION DE LA CENTRALE

L'annexe 4 présente une compilation de différentes données pertinentes à l'exploitation sécuritaire de la centrale. Ces données ont servi, entre autres, de critères d'évaluation de la performance de la centrale durant 1988.

4. REVUE DES ACTIVITÉS IMPORTANTES RELIÉES AU PERMIS D'EXPLOITATION

4.1 RENOUVELLEMENT DU PERMIS D'EXPLOITATION

Le permis d'exploitation de réacteur no 3/87 qui régissait l'exploitation de la centrale Gentilly 2 vint à échéance le 30 juin 1988. Suite à une demande de renouvellement du permis de la part de son titulaire, Hydro-Québec, la CCEA autorisa le renouvellement dudit permis jusqu'en juin 1990.

Deux (2) modifications au permis courant (no 4/88) furent également autorisées par la CCEA. La première modification avait pour but d'inclure dans le permis la révision 5 du document intitulé : «Ligne de conduite pour l'exploitation»; quant à la deuxième, elle repoussa la date limite pour la mesure du taux de fuite de l'enceinte de rétention au 31 décembre 1989. La section suivante discute des raisons sous-jacentes à cette dernière modification.

4.2 MESURE DU TAUX DE FUITE DE L'ENCEINTE DE RÉTENTION

Au cours de l'année, un programme conjoint Hydro-Québec / Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick (CEENB) fut mis sur pied pour analyser les causes et mettre un frein à la détérioration observée, depuis 1982, de l'étanchéité des enceintes de rétention de type 600 MW. Ce programme, qui vise également à développer des moyens pour confirmer l'intégrité de l'enceinte entre les essais à pleine pression, comporte les volets suivants :

i) Amélioration de l'étanchéité de l'enceinte.
Des démarches furent entreprises afin de qualifier un nouveau revêtement étanche. De plus, une revue de la conception des joints structuraux de la piscine de réception du combustible usé fut amorcée afin de trouver des solutions aux fuites vers cette piscine. Les titulaires de permis proposèrent également de récupérer ces fuites en les retournant à l'intérieur du bâtiment du réacteur par l'entremise d'un compresseur.

ii) Essais à pression réduite.
Les titulaires de permis élaborèrent deux méthodes distinctes pour permettre une mesure du taux de fuite à pression réduite. De telles mesures procureraient une meilleure certitude quant à l'intégrité de l'enceinte de rétention durant la période qui sépare deux essais à la pression de conception. Ces nouvelles méthodes doivent être éprouvées durant les arrêts annuels de 1989.

iii) Essais à pleine pression.
Enfin, Hydro-Québec et la CEENB ont proposé d'effectuer un essai pour mesurer le taux de fuite de l'enceinte de rétention d'une centrale de 600 W à sa pression de conception à tous les deux ans. Ces essais alterneraient entre les centrales Gentilly 2 et Point Lepreau 1, i.e. les essais successifs sur le même bâtiment seraient espacés de quatre années.

Compte tenu des progrès réalisés dans l'ensemble de ce dossier au cours de 1988, le personnel de la CCEA recommanda de modifier le permis d'exploitation afin de repousser du 31 octobre 1989 au 31 décembre 1989 la date limite pour la prochaine mesure du taux de fuite à la pression de conception.

Le titulaire de permis fut également avisé que si des progrès satisfaisants étaient enregistrés d'ici le 30 septembre 1989, le prochain essai à la pression de conception pourrait être reporté une autre fois afin de permettre la mise en place des mesures correctrices proposées.

4.3 ÉTAT DES DOSSIERS VISÉS PAR L'ARTICLE A.B.3 DE L'ANNEXE A.B DU PERMIS D'EXPLOITATION NO 4/88 (Voir annexe 5)

Lors de son étude de la demande de renouvellement du permis d'exploitation de la centrale Gentilly 2 (voir section 4.1), le personnel de la CCEA identifia trois domaines spécifiques où des progrès devaient être réalisés : assurance de la qualité d'exploitation, contenu des manuels d'exploitation et analyse des conséquences de bris de tuyauterie dans le bâtiment de la turbine. Les paragraphes qui suivent décrivent l'état de chacun de ces dossiers en date de décembre 1988.

Un rapport plus complet sera soumis à la CCEA suite à la réception de l'information qu'Hydro-Québec doit soumettre à la fin d'avril 1989 en vertu de l'article A.B.3 du permis d'exploitation.

4.3.1 Assurance de la qualité d'exploitation

Dans le but de faire progresser la mise en place du programme d'assurance de la qualité, Hydro-Québec a concentré ses efforts dans quatre domaines particuliers : revue du manuel d'assurance de la qualité, révision de documents de référence, implantation des documents de référence à la division «Conduite», et programme de surveillance des activités d'assurance de la qualité.

Le personnel de la CCEA est généralement satisfait des mesures prises et des progrès réalisés en 1988 dans ces quatre domaines.

Le personnel de la CCEA, en collaboration avec celui du Ministère du travail du Québec, réalisèrent un audit du programme d'assurance de la qualité au cours de l'année. Les résultats de cet audit se sont avérés généralement satisfaisants.

4.3.2 Révision des manuels d'exploitation

Le document d'encadrement de la production des manuels d'exploitation fut complété et soumis au personnel de la CCEA au mois de décembre. Ce document traite de façon très explicite des aspects préparation, vérification, validation, autorisation et mise en vigueur des nouveaux manuels. Le personnel de la CCEA est d'avis que si toutes les mesures proposées par Hydro-Québec sont correctement mises de l'avant, les manuels révisés devraient être de haute qualité.

À cause de l'ampleur du travail à effectuer, Hydro-Québec ne prévoit pas avoir complété la révision des manuels d'exploitation avant trois (3) années. Le personnel de la CCEA considère cette période très longue. Cependant, le personnel de la CCEA reconnaît que cet échéancier semble être le plus raisonnable possible dans les circonstances.

4.3.3 Bris de tuyauterie dans le bâtiment de la turbine

L'analyse de bris de tuyauterie dans le bâtiment de la turbine fut confiée à un consultant, l'Énergie atomique du Canada, Limitée.

L'intégrité des murs du bâtiment de la turbine et de celui des services, les conséquences des jets de vapeur et des coups de fouet, la qualification environnementale des équipements reliés à la sûreté situés dans la zone potentiellement affectée, la sécurité du personnel, l'accessibilité à la salle de commande d'urgence sont tous des aspects qui sont considérés dans cette étude. Des résultats préliminaires indiquent que des modifications pourraient s'avérer nécessaires, entre autres, à la structure du bâtiment de la turbine dans le but de minimiser les conséquences de cet accident.

Le personnel de la CCEA est satisfait des progrès réalisés par Hydro-Québec dans l'étude de cet accident hypothétique.

4.4 ENTREPOSAGE DE BPC

En décembre, le personnel de la CCEA autorisa Hydro-Québec à entreposer sur le site de Gentilly des BPC provenant d'installations d'Hydro-Québec situées dans la municipalité régionale de comté de Bécancour. Les autorisations du ministère de l'environnement du Québec et de la municipalité de Bécancour avaient préalablement été obtenues.

4.5 RÉPERCUSSIONS DE TCHERNOBYL

Les analyses de sûreté entreprises dans le cadre de l'accident de Tchernobyl se sont poursuivies au cours de l'année. Les résultats préliminaires n'ont révélé aucun problème majeur pouvant affecter la sûreté d'exploitation de la centrale.

5. CONCLUSION

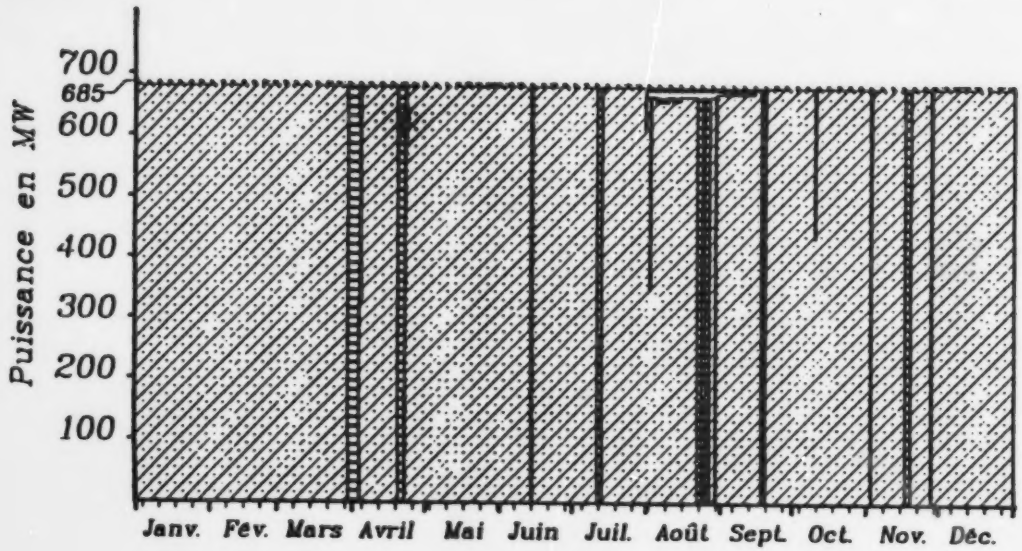
5.1 Le personnel de la CCEA considère que, de façon générale, la centrale nucléaire Gentilly 2 a été exploitée de façon sécuritaire durant l'année 1988.

5.2 Hydro-Québec devra continuer à déployer les efforts requis pour faire progresser les dossiers d'assurance de la qualité, de la refonte des manuels d'exploitation et de bris de tuyauterie dans le bâtiment de la turbine.

5.3 Une plus grande vigilance devra être exercée par le personnel d'Hydro-Québec afin de respecter les exigences du permis d'exploitation, tout particulièrement celles reliées à la Ligne de conduite pour l'exploitation (LCE) (voir section 3.1.1) et à la soumission des rapports d'événements (voir section 3.1.2).

Production électrique Centrale nucléaire Gentilly 2

1988



Puissance maximale brute

685 MW

- Production brute
- Restriction planifiée
- Restriction imprévue
- Restriction du réseau

Catégories d'arrêts

AI Arrêt imprévu
AP Arrêt planifié

AI-88-01: Impossibilité de changer le combustible causé par le bris du pont de la M/C nord
Début Date/heure: 29 mars/03h01
Fin Date/heure: 2 avril/16h16
Durée: 109.25 heures
Retardé de: 3.5 jours

AI-88-02: Panne provinciale, ilotage non réussi
Début Date/heure: 18 avril/20h07
Fin Date/heure: 21 avril/10h17
Durée: 62.2 heures

AI-88-03: Déclenchement de la turbine causé par haut niveau des séparateurs surchauffeurs
Début Date/heure: 21 avril/11h07
Fin Date/heure: 21 avril/11h49
Durée: 42 minutes

AI-88-04: Déclenchement de la turbine causé par haut niveau des séparateurs surchauffeurs
Début Date/heure: 21 avril/12h32
Fin Date/heure: 21 avril/12h43
Durée: 11 minutes

AI-88-05: démarrage raté causé par un défaut de l'excitation
Début Date/heure: 21 avril/12h43
Fin Date/heure: 21 avril/17h06
Durée: 4.6 heures

AI-88-06: déclenchement turbine par perte de l'excitation
Début Date/heure: 12 juin/17h28
Fin Date/heure: 12 juin/22h17
Durée: 4.9 heures

AI-88-07: déclenchement turbine par perte de l'excitation, perte du 15 volt c.c
Début Date/heure: 13 juin/08h37
Fin Date/heure: 13 juin/02h36
Durée: 2.8 heures

AI-88-08: déclenchement de la pompe à vide suivi d'une fuite de la PVC-9
Début Date/heure: 10 juillet/04h55
Fin Date/heure: 12 juillet/04h43
Durée: 47.8 heures
Retardé de: 3.1 heures

AI-88-09: déclenchement durant un essai du RUC
Début Date/heure: 22 août/02h22
Fin Date/heure: 23 août/22h03
Durée: 44.3 heures

AI-88-10: déclenchement causée par une surfréquence du reseau
Début Date/heure: 25 août/10h50
Fin Date/heure: 27 août/08h42
Durée: 39.7 heures

AI-88-11: perte des surchauffeurs
Début Date/heure: 27 août/01h38
Fin Date/heure: 27 août/02h17
Durée: 47 minutes

AI-88-12: déclenchement de deux chaines durant l'essai SDSL
Début Date/heure: 29 août/17h56
Fin Date/heure: 29 août/19h07
Durée: 1.2 heures

AI-88-13: Fuite de vapeur au collecteur principal de vapeur
Début Date/heure: 16 sept/22h55
Fin Date/heure: 18 sept/15h03
Durée: 40.1 heures
Retardé de: 5 jours

AI-88-14: décl. turbine causé par niveau élevé GV-3 après transfert de vanne de controle de niveau
Début Date/heure: 1 nov/16h51
Fin Date/heure: 1 nov/18h00
Durée: 1.1 heures

AI 88-15: décl. turbine sur haut niveau GV suivi de décl. SAU82 causé par arrêt 4 pompes caloporteur à la suite d'un ilotage
Début Date/heure: 15 nov/19h45
Fin Date/heure: 18 nov/ 0h17
Durée: 52.5 heures

AI-88-16: décl. turbine sur haut niveau des séparateurs surchauffeurs à la suite d'un ilotage
Début Date/heure: 26 nov/16h16
Fin Date/heure: 26 nov/16h41
Durée: 41 minutes

STATISTIQUES ANNUELLES AU 31 DECEMBRE

Coef. de production réelle brute:	93.5%
Coef. de disponibilité équivalente:	93.6%
Nombre d'arrêts imprévus:	16
Nombre d'arrêts planifiés:	8

STATISTIQUES DEPUIS LE 1er OCTOBRE 1983

Coef. de production réelle brute:	72.4%
Coef. de disponibilité équivalente:	81.8%
Nombre d'arrêts imprévus:	45
Nombre d'arrêts planifiés:	5

Maurice Ledouleur
Chef de service, exploitation

ANNEXE 2

ÉCARTS À LA LIGNE DE CONDUITE POUR L'EXPLOITATION

1. **Écart à l'article 0.13 de la LCE :**

«... Pour tous les systèmes reliés à la sûreté à chaînes ou à parité multiples, les travaux d'entretien seront effectués sur une chaîne ou une parité à la fois ...»

Le 25 janvier 1988, un travail d'entretien eut pour conséquence de rendre indisponible les deux moto-pompes diésel de l'eau de service recirculée. Cette intervention n'avait pas été préalablement approuvée par le chef de quart. Cet événement n'eut aucune conséquence négative sur l'exploitation de la centrale.

2. **Écart à l'article 3.23 de la LCE :**

«L'autorisation du chef de centrale sera nécessaire pour toute modification à la machine de chargement du combustible et à ses circuits de contrôle.»

Le 25 février 1988, une modification temporaire apportée à la plage de tolérance de la détection d'enlignement de la tête de la machine Nord causa le fléchissement d'une tige reliant un capteur à la tête de la machine. Ce défaut fut par la suite corrigé et la plage de tolérance fut remise à la valeur initiale, le 29 février. Cette modification temporaire n'avait pas été autorisée par le chef de centrale tel que le demande l'article 3.23 de la LCE.

3. **Écarts à l'article 3.22b de la LCE :**

«... Le fonctionnement sous contrôle manuel des machines de manutention de combustible devra être autorisé par le chef de quart ...»

Le 24 mars 1988, le pont Nord de la machine à combustible fut manoeuvré en mode manuel alors que certaines protections étaient contournées. Ces manoeuvres furent réalisées en l'absence de documents d'exploitation appropriés dûment approuvés par le chef de quart. Elles eurent comme conséquence des pertes économiques importantes pour la centrale.

D'autre part, le 24 novembre 1988, une des deux (2) machines de manutention du combustible qui contenait du combustible épuisé fut exploitée en mode semi-automatique dans un contexte non prévu pour ce mode d'exploitation, et ce, sans autorisation préalable du chef de quart. Ces manoeuvres n'eurent aucune conséquence radiologique.

4. Écart à l'article 7.04 de la LCR :

«... Des moniteurs en ligne surveillent les rejets des effluents (liquides) ...»

Le 11 avril 1988, dû à une fausse manoeuvre d'alignement du système, le contenu d'un réservoir de déchets radioactifs liquides fut rejeté au fleuve sans surveillance en ligne du moniteur. Cependant un échantillon manuel avait confirmé, avant le rejet, que le contenu du réservoir était bien en deçà des normes d'autorisation de rejet.

5. Écart à l'article 6.20 de la LCR :

«... Lorsqu'un SAU aura été actionné, il devra être réarmé et rendu disponible le plus tôt possible. À défaut de réussir ceci dans les 24 heures, le réacteur devra être placé en état d'arrêt garanti ...»

Le 18 avril 1988, il y eut déclenchement du système d'arrêt d'urgence (SAU) no 2. Or le SAU no 2 ne fut réarmé que le 20 avril, soit environ 48 heures plus tard. Des difficultés rencontrées lors de la préparation de la concentration de poison et de son acheminement vers les réservoirs expliquent ce retard. Le réacteur demeura à l'arrêt durant toute cette période.

6. Écart à l'article 6.05 de la LCR :

«Les modifications des dispositifs des systèmes de régulation du réacteur ... qui ne sont pas sous le contrôle de l'opérateur, devraient être approuvées par le Chef de centrale et autorisées, s'il y a lieu, par la CCEA, dans le cas où elles peuvent entraîner des risques différents ...»

Dans le but de permettre le rechargement de combustible de canaux situés près de certains détecteurs de platine, le chef de centrale autorisa en 1985 l'augmentation de 20 % à 30 % du seuil de baisse contrôlée du puissance sur basculement de flux. Selon cette autorisation, ce changement temporaire de seuils ne doit être fait qu'avant le rechargement et ne doit pas demeurer plus longtemps que 24 heures. Or en avril 1988, suite à un rechargement, le seuil de baisse contrôlée de puissance sur basculement de flux demeura ajusté à 30 % (au lieu de 20 %) pendant environ 4 jours consécutifs contrairement à l'autorisation préalablement donnée pour cette activité.

ANNEXE 3

ÉVÉNEMENTS DEVANT ÊTRE RAPPORTÉS CONFORMÉMENT AU PERMIS D'EXPLOITATION NO 4/88

Les paragraphes qui suivent présentent une brève description des événements qui ont fait, ou feront l'objet de rapports d'événement (RE) tel que défini dans le document d'encadrement d'Hydro-Québec (voir section 3.1.2 du rapport).

1. Déclenchement des pompes d'eau de service recirculée par défaut de mise à la terre sur un autre équipement (RE 88-01)

Le 3 janvier 1988, un défaut de mise à la terre sur le moteur d'une pompe d'eau brute d'alimentation causa le déclenchement des deux pompes d'eau de service recirculée alors en fonction. Le défaut fit aussi opérer des mécanismes de protection électrique sur les deux autres pompes à l'arrêt ainsi qu'un mécanisme de protection électrique d'une pompe d'eau brute de refroidissement, elle aussi à l'arrêt.

En dépit de l'incident, la centrale demeura en marche sans perte de puissance grâce à la reprise en relève des pompes à moteur diésel d'eau de service recirculée.

Une investigation technique permit d'identifier un vice d'installation des blindages des câbles de puissance à 6.9 kV. Une modification fut faite pour résoudre la non-conformité sur tous les équipements affectés en centrale.

2. Fuite de vapeur ayant occasionné des brûlures à un travailleur et légère infiltration d'eau en salle de commande d'urgence (RE 88-03)

Le 1er avril 1988, une fuite de vapeur survint à une vanne située sur une tuyauterie d'échantillonnage d'eau d'alimentation. Hydro-Québec fit appel à la compagnie Furmanite pour étancher la fuite.

Lors de la réparation, un employé de la compagnie Furmanite fut brûlé au thorax par l'eau chaude lorsque le bonnet de la vanne se détacha. Un refroidissement à taux rapide des circuits primaire et secondaire du caloporteur fut entrepris. Le système de drainage temporaire mis en place pour récupérer la fuite ne suffit pas à la tâche et le condensat s'écoula dans le passage vers la cage d'escalier qui mène à la salle de commande d'urgence. Un certain nombre

d'équipements dans cette salle fut humecté. Après inspection, seules quelques boîtes de jonction contenaient de l'humidité et un peu d'eau; elles furent asséchées. Des essais validèrent par la suite le bon fonctionnement des principaux équipements affectés.

3. Indisponibilité du moniteur d'effluents gazeux (MEG) pendant 19 heures (RE 88-07)

Le 17 avril, le rondier du bâtiment des services aurait mal positionné une vanne de dérivation du filtre d'aérosols lors d'un changement de filtre, provoquant ainsi une restriction du débit d'échantillonnage vers le moniteur. Ce n'est qu'à 01 h 00, le 18 avril, qu'un autre rondier constata la mauvaise position de la vanne et remit le circuit en configuration normale.

Une demande de travail fut émise afin de vérifier le module d'échantillonnage car une alarme aurait dû signaler la diminution du débit. Après investigation, il s'avéra que les joints toriques du porte-filtre d'aérosols n'étaient pas étanches assurant ainsi un débit suffisant au module d'échantillonnage. Une demande de modification fut produite afin que tout mauvais positionnement des vannes du MEG soit signalé en salle de commande. De plus, des essais d'étanchéité du système et des essais du module d'échantillonnage furent ajoutés au programme des essais périodiques.

Durant cette période de 19 heures, aucun incident ne survint en centrale qui aurait pu entraîner des rejets supérieurs aux normes prescrites.

4. Perte de catégorie IV - Centrale à pleine puissance (RE 88-06)

Le 18 avril 1988, alors que la centrale fonctionnait à pleine puissance, des perturbations importantes sur le réseau provoquèrent le déclenchement du groupe turbo-alternateur. Par la suite, le transfert lent des alimentations électriques paires de la centrale du transformateur de service de l'alternateur au transformateur de service du réseau provoqua la perte de 2 des 4 pompes principales du caloporteur. Il en résulta un déclenchement du système d'arrêt d'urgence #2. Quelques secondes plus tard, la catégorie IV fut perdue due à la panne provinciale, provoquant le déclenchement du système d'arrêt d'urgence #1.

La catégorie III côté impair fut rapidement rétablie par les groupes électrogènes. Toutefois, ce n'est que 26 minutes plus tard que l'exploitant réussit à rétablir complètement la catégorie III. La catégorie IV fut rétablie définitivement 1 heure 30 minutes après le début de la panne.

Le thermosiphon constitua une méthode efficace de caloportage primaire jusqu'au redémarrage des pompes principales du caloporteur, soit pendant 2 heures 20 minutes.

5. **Fuite d'un coude sur une ligne de purge de vapeur (RE 88-08)**

Le 9 juillet 1988, une fuite de vapeur sur une ligne de purge de la turbine causa le déclenchement d'une pompe à vide du condenseur. Il fut alors décidé, avant de perdre la deuxième pompe à vide, d'arrêter le groupe turbo-alternateur et de garder le réacteur en marche à 55 % en mode prévention d'empoisonnement. Par la suite, une autre fuite de vapeur sur la ligne d'une vanne de dérivation au condenseur commanda un arrêt du réacteur et un refroidissement des circuits primaire et secondaire.

Aucun membre du personnel exploitant ne fut blessé lors de cet incident.

6. **Réduction de débit du caloporteur résultant d'un contournement du coeur via 2 vannes d'isolation D_2O du système de refroidissement d'urgence du coeur (RUC) (RE 88-09)**

Lors d'un essai de routine sur les vannes d'isolation D_2O du RUC, le 22 août 1988, il y eut interconnection entre un collecteur d'entrée et un collecteur de sortie du caloporteur. Ceci causa un recul rapide de puissance (RRP) du réacteur sur haute pression du caloporteur.

L'explication de cet incident est la suivante : il y a 16 vannes d'isolation D_2O sur le circuit de refroidissement d'urgence; chacune de ces vannes est vérifiée de façon régulière. Lors de l'essai du 22 août, l'exploitant n'a pas observé qu'une des vannes essayées ne s'était pas complètement refermée après l'essai. La poursuite des essais sur d'autres vannes provoqua l'interconnection entre les collecteurs et, par le fait même, un certain contournement du débit à travers le coeur, d'où le RRP sur haute pression du caloporteur.

Aucune augmentation notable de l'activité du caloporteur ne fut décelée suite à cet incident. Les procédures d'essais des vannes d'isolation D_2O furent modifiées pour en éviter la récurrence.

7. **Augmentation de puissance du réacteur non demandée par l'exploitant (RE 88-12)**

Le 1er novembre 1988, lors d'une montée en puissance (taux d'augmentation de 0.1 %/sec demandé par l'exploitant), un recul rapide de puissance (RRP) du réacteur survint suite à un déclenchement de la turbine sur haut niveau du générateur de vapeur #3. Le RRP abaissa la puissance du réacteur de 87 % à 34 % P.P. Suite au RRP, la puissance aurait dû demeurer stable à 34 %. Cependant, une analyse subséquente de l'événement démontra que le système de régulation du réacteur (SRR) avait initié une augmentation de puissance, sans être demandée par l'exploitant.

Une anomalie dans le programme de régulation du réacteur (SRR) faisait en sorte que si une condition demandant un RRP durait moins de 2 secondes, il se pouvait qu'il n'y ait pas initialisation complète au mode réacteur prioritaire,

i.e. maintien de la puissance actuelle. Dans ces cas, le programme SRR gardait donc en mémoire le taux de manoeuvre demandé par l'exploitant avant le RRP. Le 1er novembre 1988, l'exploitant avait effectivement demandé une augmentation de puissance du réacteur à taux lent (0.1 %/sec) et ce, avant le déclenchement du RRP.

Cette anomalie dans le programme SRR fut par la suite corrigée.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE

	ACCEPTABLE	AMÉLIORATION REQUISE
1. CONTRÔLE RADIOLOGIQUE		
1.1 Sécurité industrielle		
1.1.1 Dose totale à l'organisme entier : 339 pers-mSv	[X]	[ ]
1.1.2 Dose totale aux extrémités : 28.3 pers-mSv	[X]	[ ]
1.1.3 Dose totale neutron : 30.5 pers-mSv	[X]	[ ]
1.1.4 Nombre de doses dépassant les limites réglementaires : 0	[X]	[ ]
1.1.5 Nombre d'événements radiologiques nécessitant une investigation : 0	[X]	[ ]
1.2 Sécurité de la population		
1.2.1 Rejets de la centrale		
(a) Effluents gazeux		
Tritium Nbre de mois > 1 % LOD : 0	[X]	[ ]
% LOD moyen pour l'année : 0.03 %	[X]	[ ]
Iode-131 Nbre de mois > 1 % LOD : 0	[X]	[ ]
% LOD moyen pour l'année : <0.01 %	[X]	[ ]
Aérosols Nbre de mois > 1 % LOD : 0	[X]	[ ]
% LOD moyen pour l'année : <0.01 %	[X]	[ ]
Gaz rares Nbre de mois > 1 % LOD : 0	[X]	[ ]
% LOD moyen pour l'année : 0.1 %	[X]	[ ]

ÉVALUATION DÉTAILLÉE

	ACCEPTABLE	AMÉLIORATION REQUISE
1.2 Sécurité de la population		
(b) Effluents liquides		
Tritium Nbre de mois > 1 % CMAeau population : 0	[X]	[ ]
% CMAeau moyen pour l'année : 0.007 %	[X]	[ ]
β total Nbre de mois > 1 % CMAeau population : 0	[X]	[ ]
% CMAeau moyen pour l'année : 0.007 %	[X]	[ ]
1.2.2 Surveillance environnementale		
Débit de dose moyen à la limite de la zone d'exclusion : .09 µGy/h	[X]	[ ]
Mesure moyenne du tritium atmosphérique à la limite de la zone d'exclusion : 10 Bq/m^3	[X]	[ ]
Concentration moyenne de carbone-14 à la limite de la zone d'exclusion : 0.3 Bq/g-C	[X]	[ ]
β total moyen dans les précipitations : 4 Bq/m^3/mois	[X]	[ ]
Concentration moyenne de tritium dans les eaux de boisson : 30 Bq/l	[X]	[ ]
Concentration moyenne de tritium dans le lait : 25 Bq/l	[X]	[ ]
Concentration moyenne de l'iode-131 dans le lait : 0.18 Bq/l	[X]	[ ]
Concentration moyenne du Césium-137 dans le lait : 0.18 Bq/l	[X]	[ ]
Résultats des programmes d'intercomparaison	[X]	[ ]
Prélèvements de poissons et d'échantillons aquatiques	[X]	[ ]
Prélèvements d'échantillons terrestres	[X]	[ ]

ÉVALUATION DÉTAILLÉE

		ACCEPTABLE	AMÉLIORATION REQUISE
2.	COMMANDE DE LA CENTRALE		
2.1	Nombre de déclenchements du réacteur : 5		
2.2	Nombre de défaillances graves de système fonctionnel : 0	X	
2.3	Indisponibilité observée des systèmes spéciaux de sûreté (an/an)		
	SAU#1 : 0	X	
	SAU#2 : 0	X	
	Confinement : 250 X E-03 (voir section 3.6.2)		X
	RUC : 0	X	
2.4	Nombre d'erreurs significatives d'opérateur : 3		X
2.5	% des inspections de la CCEA dont les résultats sont «non satisfaisants» : 1 %	X	
2.6	Nombre d'incendies : 0		
3.	GESTION DE LA CENTRALE		
3.1	Documentation (fin février 1989)		
3.1.1	Nombre de notes d'exploitation en vigueur : 36	X	

ÉVALUATION DÉTAILLÉE

		ACCEPTABLE	AMÉLIORATION REQUISE
3.1	Documentation (fin février 1989)		
3.1.2	Nombre de notes d'exploitation d'une durée supérieure à 6 mois : 15	X	
3.1.3	Nombre d'altérations temporaires		
	Sur les systèmes spéciaux de sûreté : 3	X	
	Sur les systèmes reliés à la sûreté : 128	X	
	Sur les autres systèmes : 12	X	
3.2	Assurance de la qualité		
	Résultats de l'audit conjoint MTQ/CCEA	X	
3.3	Nombre de déviations à la Ligne de conduite pour l'exploitation : 7 (voir section 3.1.1)		X

ANNEXE 5

ARTICLE A.B.3 DE L'ANNEXE A.B DU
PERMIS NO 4/88 DE LA CENTRALE NUCLÉAIRE GENTILLY 2

A.B.3 : Un rapport sur l'état d'avancement des dossiers d'assurance de la qualité, des manuels d'exploitation et de l'analyse des conséquences de bris de tuyauterie d'eau d'alimentation et de vapeur dans le bâtiment turbine devra être soumis à la CCEA au plus tard le 30 avril 1989.